

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 2 9 日
Date of Application:

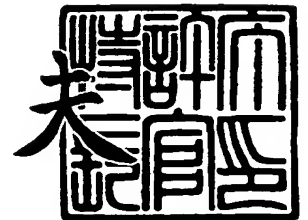
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 4 7 9 3 7
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 4 7 9 3 7]

出 願 人
Applicant(s): 大同メタル工業株式会社
 本田技研工業株式会社

2 0 0 3 年 1 0 月 3 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 0 1 6 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 N020779

【提出日】 平成14年11月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01G 9/058

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県犬山市大字前原字天道新田 大同メタル工業株式会社内

 【氏名】 尾崎 幸樹

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県犬山市大字前原字天道新田 大同メタル工業株式会社内

 【氏名】 筒井 正典

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

 【氏名】 岩井田 学

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

 【氏名】 小山 茂樹

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

 【氏名】 村上 顕一

【特許出願人】

 【識別番号】 591001282

 【氏名又は名称】 大同メタル工業株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100071135

【住所又は居所】 名古屋市中区栄四丁目 6 番 1 5 号 名古屋あおば生命ビル

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 強

【電話番号】 052-251-2707

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008925

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9720639

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電気二重層コンデンサ用分極性電極の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 炭素質粉末、導電性助剤及びバインダを含む原料を混合、混練する工程を経て成形材料を作成した後、この成形材料を成形、圧延してシート状の電気二重層コンデンサ用分極性電極を製造する方法であって、

前記原料の混合時に、予め前記バインダにバインダ用助剤を添加して当該バインダを膨潤させたものを、前記炭素質粉末及び前記導電性助剤に対して混合するようにしたことを特徴とする電気二重層コンデンサ用分極性電極の製造方法。

【請求項 2】 炭素質粉末、導電性助剤及びバインダを含む原料を混合、混練する工程を経て成形材料を作成した後、この成形材料を成形、圧延してシート状の電気二重層コンデンサ用分極性電極を製造する方法であって、

前記原料の混合時に、予め前記バインダにバインダ用助剤を添加して当該バインダを膨潤させたものを、前記炭素質粉末及び前記導電性助剤に対して混合すると共に、前記成形材料をシート状に成形する直前に、前記成形材料にバインダ用助剤を添加して混合するようにしたことを特徴とする電気二重層コンデンサ用分極性電極の製造方法。

【請求項 3】 前記原料の混合時において前記バインダに添加する際の前記バインダ用助剤の添加量は、前記バインダ重量の 7 0 ～ 1 3 0 % の範囲とすることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の電気二重層コンデンサ用分極性電極の製造方法。

【請求項 4】 前記成形材料に添加する際の前記バインダ用助剤の添加量は、前記炭素質粉末と導電性助剤とバインダとの合計重量の 5 0 ～ 1 0 0 % の範囲とすることを特徴とする請求項 2 記載の電気二重層コンデンサ用分極性電極の製造方法。

【請求項 5】 前記原料の混合時において前記バインダに添加する際の前記バインダ用助剤の添加量は、前記バインダ重量の 7 0 ～ 1 3 0 % の範囲とし、更に前記成形材料に添加する際の前記バインダ用助剤の添加量は、前記炭素質粉末と導電性助剤とバインダとの合計重量の 5 0 ～ 1 0 0 % の範囲とすることを特徴

とする請求項2記載の電気二重層コンデンサ用分極性電極の製造方法。

【請求項6】 前記成形材料に前記バインダ用助剤を添加して混合する際に、それらを、密閉された容器により混合するようにしたことを特徴とする請求項2, 4, 5のいずれかに記載の電気二重層コンデンサ用分極性電極の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、シート状の電気二重層コンデンサ用分極性電極の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

電気二重層コンデンサ（キャパシタ）は、大容量を有し、充放電サイクル特性にも優れていることから、自動車をはじめ、各種のバックアップ電源として使用が検討されている。自動車などのバックアップ電源として使用する場合には静電容量の大きなものが必要となるため、このような電気二重層コンデンサに用いられる分極性電極としては、長尺なシート状のものが必要となる。そこで、この種のシート状の分極性電極の製造方法として種々の方法が提案されている。

【0003】

例えば、次のような方法がある。活性炭に対して純水にイソプロピルアルコールを混合した水溶液を加え、ミキサを用いて混合し、この混合物にカーボンプラック及びフッ素樹脂を加え、ミキサを用いて混合することで混合物を得た。この混合物をニーダを用いて混練を行った。この混練物を乾燥させた後でミキサにより粒径2mm以下になるように粉碎し、この粉碎粒を調整された並行ロール間に供給する。得られたシート状成形体の平均厚みは約200 μ m、密度は0.70g/cm³とするものである（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

【特許文献1】

特開2001-307964号公報（段落番号[0034]）

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、このようなシート状の分極性電極を製造する場合、原料の主体となる活性炭とカーボンブラックと、バインダとしてのフッ素樹脂と、このフッ素樹脂の溶剤（バインダ用助剤）とを一度に混合する、上記特許文献1の方法によると、混合が均一に行なわれ難く、混合不良が発生し易い。混合不良が発生すると、バインダの作用が不安定で、シート状とした際に、うねりや端部割れ、巣などが発生し易くなり、品質が安定せず、また、必要なシート強度が得られなくなりすいという問題がある。

【0006】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、原料を良好に混合できて、品質やシート強度が安定したシート状の分極性電極を製造することが可能な電気二重層コンデンサ用分極性電極の製造方法を提供することにある。

【0007】**【課題を解決するための手段】**

上記の目的を達成するために、請求項1の発明は、炭素質粉末、導電性助剤及びバインダを含む原料を混合、混練する工程を経て成形材料を作成した後、この成形材料を成形、圧延してシート状の電気二重層コンデンサ用分極性電極を製造する方法であって、前記原料の混合時に、予め前記バインダにバインダ用助剤を添加して当該バインダを膨潤させたものを、前記炭素質粉末及び前記導電性助剤に対して混合するようにしたことを特徴とする。

【0008】

原料を混合する際に、予めバインダにバインダ用助剤を添加して当該バインダを優先的に膨潤させておくことにより、バインダが繊維化しやすくなる。このバインダを、炭素質粉末及び導電性助剤に対して添加して混合することにより、原料の混合が良好に行われるようになる。このため、これ以降の混練や、成形、圧延などの工程も行い易くなると共に、強度が強くなり、うねりや端部割れ、巣の発生などが少ない良好なシート状電極を製造することが可能となる。

【0009】

ちなみに、バインダ用助剤を、炭素質粉末、導電性助剤及びバインダと共に一

度に添加して混合させた場合、バインダとバインダ用助剤とが接触し難く、バインダが繊維化し難くいため、混合、混練が良好に行われたいおそれがあり、品質や強度が安定しないという不具合がある。

【0010】

ここで、分極性電極の原料のうち、炭素質粉末としては、主に活性炭が用いられるが、カーボンナノチューブ、繊維状炭素などを用いることもできる。導電性助剤としては、主にカーボンブラックが用いられる。バインダとしては、PTFEをはじめとするフッ素樹脂が好ましい。そして、バインダ用助剤としては、IPA（イソプロピルアルコール）、エタノール、メタノールなどのアルコール類の他、エーテル類、ケトン類などが挙げられる。

【0011】

請求項1と同様な目的を達成するために、請求項2の発明は、炭素質粉末、導電性助剤及びバインダを含む原料を混合、混練する工程を経て成形材料を作成した後、この成形材料を成形、圧延してシート状の電気二重層コンデンサ用分極性電極を製造する方法であって、前記原料の混合時に、予め前記バインダにバインダ用助剤を添加して当該バインダを膨潤させたものを、前記炭素質粉末及び前記導電性助剤に対して混合すると共に、前記成形材料をシート状に成形する直前に、前記成形材料にバインダ用助剤を添加して混合するようにしたことを特徴とする。

【0012】

上記した手段によれば、請求項1の発明と同様に、原料を混合する際に、予めバインダにバインダ用助剤を添加して当該バインダを優先的に膨潤させておき、この膨潤させたバインダを、炭素質粉末及び導電性助剤に対して添加して混合することにより、バインダが繊維化しやすくなり、原料の混合が良好に行われるようになる。このため、これ以降の混練や、成形、圧延などの工程が行い易くなり、シートの品質や強度が安定したものとなる。

【0013】

また、バインダ用助剤は、原料の混合時と、シート状に成形する直前とに分けて添加するようにしているため、バインダ用助剤を原料の混合時に一度に多量に

添加する場合とは違い、原料の混合時に添加する添加量としては、少なくともバインダを膨潤させ得る程度の少量で良く、成形前に、バインダ用助剤を取り除くために乾燥処理を行う必要がない。さらに、シート状に成形する直前に、残りのバインダ用助剤を添加して混合するようにしているため、バインダ用助剤が途中で蒸発などすることを考慮する必要がなく、バインダ用助剤の量が安定したものとなり、品質が安定する。

【0014】

請求項3の発明は、原料の混合時においてバインダに添加する際のバインダ用助剤の添加量は、バインダ重量の70～130%の範囲とすることを特徴とする。

このときのバインダ用助剤の添加量が少なすぎると、原料の混合時にバインダが繊維化し難く、混合や混練を良好に行うことができなくなる。逆に、多すぎると、成形前に、残ったバインダ用助剤を取り除くために乾燥処理を行うことが必要となる。このため、原料の混合時においてバインダに添加する際のバインダ用助剤の添加量は、バインダ重量の70～130%の範囲とすることが好ましい。

【0015】

請求項4の発明は、成形材料に添加する際のバインダ用助剤の添加量は、炭素質粉末と導電性助剤とバインダとの合計重量の50～100%の範囲とすることを特徴とする。

このときのバインダ用助剤の添加量が50%未満であると、シートにした際のシート強度が弱くなったり、シートに巣が発生したりしやすくなり、また、それが100%を超えても、シートにした際のシート強度が弱くなったり、巣が発生したりしやすくなる。このため、成形直前のバインダ用助剤の添加量は、炭素質粉末と導電性助剤とバインダとの合計重量の50～100%の範囲が好ましい。

【0016】

請求項5の発明は、請求項2の発明において、請求項3と請求項4の内容を加えたものである。

請求項6の発明は、成形材料にバインダ用助剤を添加して混合する際に、それらを密閉された容器により混合するようにしたことを特徴とする。

成形材料とバインダ用助剤とを密閉された容器で混合することにより、バインダ用助剤が揮発して容器外に出てしまうことを防止でき、これらを容器内で十分に混合させることが可能となる。これにより、成形材料の品質が安定し、シート状の分極性電極を一層良好に製造することが可能となる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例について図面も参照して説明する。

図1には、電気二重層コンデンサ用の電極シートを製造する際の製造工程が示されている。分極性電極を製造する際に使用する原料は、炭素質粉末として活性炭、導電性助剤としてカーボンブラック、バインダとしてPTFEの粉末、バインダ用助剤として液体状のIPA（イソプロピルアルコール）である。原料の配合割合は重量%で、活性炭を80%、カーボンブラックを10%、PTFEを10%とし、IPAは、PTFEと同重量の10%とする。

【0018】

まず、各原料の計量を行う。次に、活性炭とカーボンブラックをミキサの容器内に投入し、回転する攪拌羽根によりこれらを混合する一次混合を行う。これにより、活性炭とカーボンブラックとが極力均一に混合される。

そして、予めPTFEとIPAとを混合してPTFEを膨潤させたものを、上記ミキサの容器内に投入し、これと上記一次混合したものとを混合する二次混合を行う。これにより、活性炭とカーボンブラックとPTFEとが混合されると共に、PTFEが繊維化して活性炭とカーボンブラックとが絡められる。

【0019】

次に、二次混合された混合物を混練機（ニーダ）の容器内に収容し、蓋をして加圧しながら、ブレードを回転させることにより混練を行う。この混練により、混合物は粘土状に混練されると共に、PTFEが一層繊維化して活性炭とカーボンブラックとが絡められるようになる。このとき、混練機の容器、蓋及びブレードは、例えば90℃となるように温度制御する。

次に、上記混練機で混練された混練物をキザミ機の容器に収容し、回転するキザミ刃によりきざんで細かい粒にする。次に、このきざまれた粒をふるいにかけ

て分級する。粒径は、例えば 1. 0 mm 以下となるようにする。これにより得られた粒が成形材料となる。

【0 0 2 0】

次に、カレンダ成形前処理工程において、図 1 に示すようなミキサ 1 の密閉された容器 2 内に、上記成形材料を収容すると共に、原料（活性炭とカーボンブラックと P T F E）の合計重量に対して 7 0 % の I P A を添加して、これらを混合する。ミキサ 1 の容器 2 は、ほぼ円筒状をなしていて、ローラ 3 により円周方向に回転されると共に、台 4 ごと上下方向へ揺動されるようになっている。このミキサ 1 による混合により、容器 2 内に収容された粒状の成形材料と液体状の I P A とが極力均一となるように混合される。

【0 0 2 1】

次に、カレンダ成形工程において、上記ミキサ 1 により混合された成形材料の混合物を、カレンダ成形機のホッパに投入し、この混合物を 2 本のローラ間を通してシート状に成形する。成形されたシート状成形体は、巻取りローラにより巻き取る。このとき、シート状成形体の厚さは例えば 2 0 0 μ m とする。

【0 0 2 2】

次に、ロール圧延工程において、上記シート状成形体を、2 本のローラ間を通して圧延する。このロール圧延工程を複数回行うことにより、所定の厚さ例えば 1 6 0 μ m のシート状電極が形成され、このシート状電極が分極性電極となる。このロール圧延の最終工程において、シート状電極の幅方向の両端部をカッタにより切断する。

ここで、図 3 には、シート状電極の表面を拡大して示す模式図が示されている。この図 3 において、活性炭 5 と、これよりも小さなカーボンブラック 6 とが、繊維状をなす P T F E 7 により絡められている状態がわかる。

【0 0 2 3】

次に、ラミネート工程において、圧延された上記シート状電極を、集電極となるアルミ箔に貼り合わせる。貼り合わせられた電極シートは、巻取りローラに巻き取る。

次に、乾燥工程において、ロール状に巻き取られた電極シートを繰り出して乾

燥機の乾燥室に通して乾燥させる。この乾燥室では、ヒータの加熱風により、シート状電極に含まれていた水分及びIPAの残り分が除去される。尚、必要により真空乾燥を行うこともできる。

【0024】

上記した実施例においては、原料を混合する際に、予めバインダとなるPTFEにバインダ用助剤となるIPAを添加して当該PTFEを優先的に膨潤させておくことにより、バインダが繊維化しやすくなり、この状態のPTFEを、一次混合された活性炭及びカーボンブラックに対して添加して混合するようにしたので、原料の混合が良好に行われるようになる。このため、これ以降の混練やキザミ、成形、圧延などの工程が行い易くなり、シートの品質や強度が安定したものとなる。

【0025】

このとき、IPAの添加量が少なすぎると、原料の混合時にPTFEが繊維化し難く、混合や混練を良好に行うことができなくなる。逆に、多すぎると、成形前に、残ったIPAを取り除くために乾燥処理を行うことが必要となる。このため、原料の混合時においてPTFEに添加する際のIPAの添加量は、PTFE添加重量の70～130%とすることが好ましい。

【0026】

また、IPAは、原料の混合時と、シート状に成形する直前（カレンダー成形前処理）とに分けて添加するようにしているため、IPAを原料の混合時に一度に多量に添加する場合とは違い、原料の混合時に添加する添加量としては、少なくともPTFEを膨潤させ得る程度の少量で良く、成形前に、IPAを取り除くために乾燥処理を行う必要がない。さらに、シート状に成形する直前に、IPAを添加して混合するようにしているため、IPAが途中で蒸発などすることを考慮する必要がなく、IPAの量が安定したものとなり、品質が一層安定する。

【0027】

ここで、図4には、2回目（カレンダー成形前処理）のIPAの添加量（原料混合時のIPAを除いた原料の合計重量に対する割合）と、カレンダー成形された後のシート状成形体の密度との関係を示す実験結果が示されている。なお、1回目

(原料の混合時)のIPAの添加量は、PTFEと同重量の10%としている。この図4において、IPAの添加量が、50%未満、特に40%ではシート密度が小さくなっている。また、IPAの添加量が110%でもシート密度が小さくなっている。シート密度が小さくなっているということは、成形されたシート状成形体の内部に巣(空間部)があるためであると考えられる。シート状成形体の内部に巣がある場合には、後工程を経ても欠陥になりやすい。この場合、IPAの添加量が100%から110%にかけては、シート密度が急激に低下しているが、100wt%までは、シート密度としては安定していると考えられる。この図4の結果から、カレンダー成形前処理でのIPAの添加量が50~100%の範囲では、シート密度が高い状態で安定しており、従って、カレンダー成形前処理でのIPAの添加量は、50~100%の範囲が好ましい。

【0028】

また、成形材料にIPAを添加して混合する際に、それらをミキサ1の密閉された容器2により混合するようにしたことにより、IPAが揮発して外部に出てしまうことを防止でき、これらを容器2内で十分に混合させることが可能となり、カレンダー成形時の成形材料の品質が安定し、シート状の分極性電極を一層良好に製造することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例を示すもので、電気二重層コンデンサ用の電極シートを製造する際の製造工程を説明する図

【図2】 ミキサの側面図

【図3】 シート状電極の表面の模式図

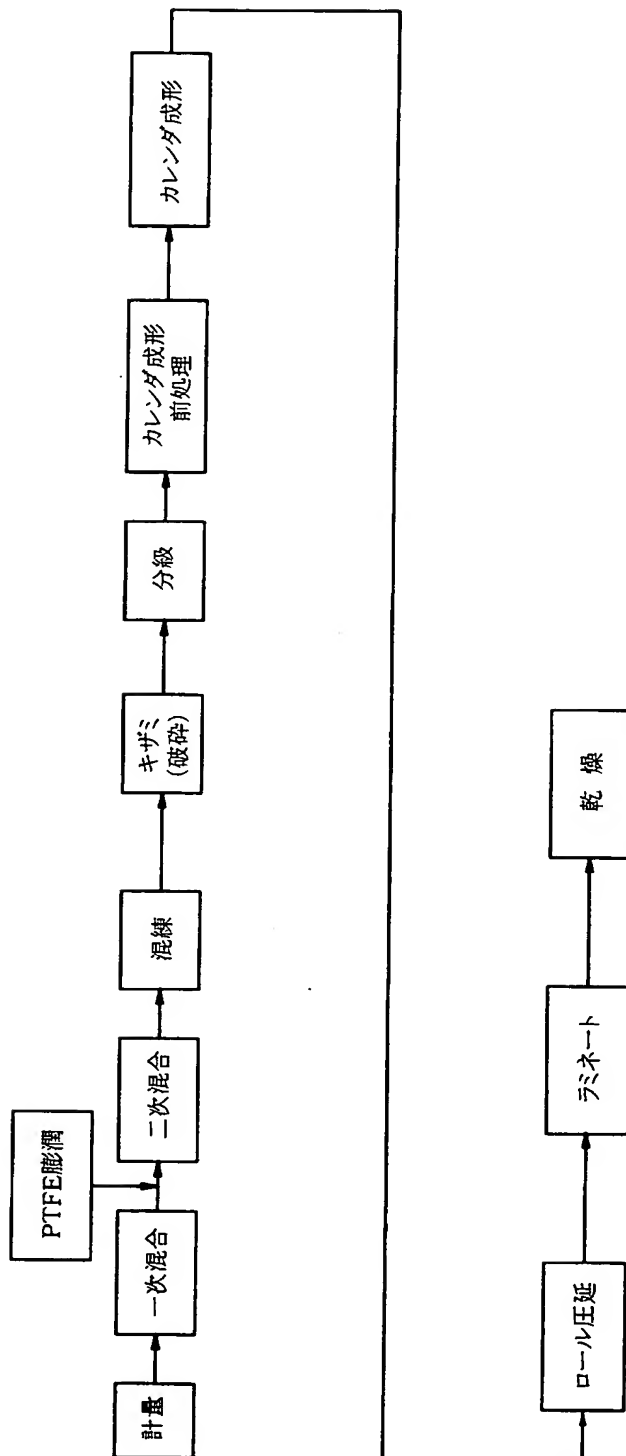
【図4】 カレンダー成形前処理のIPA添加量と、カレンダー成形後のシート状成形体のシート密度との関係を示す特性図

【符号の説明】

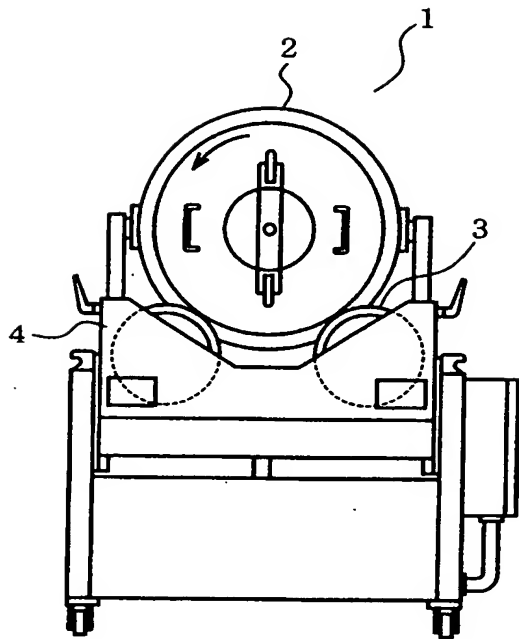
1はミキサ、2は密閉された容器、5は活性炭(炭素質粉末)、6はカーボンブラック(導電性助剤)、7はPTFE(バインダ)を示す。

【書類名】 図面

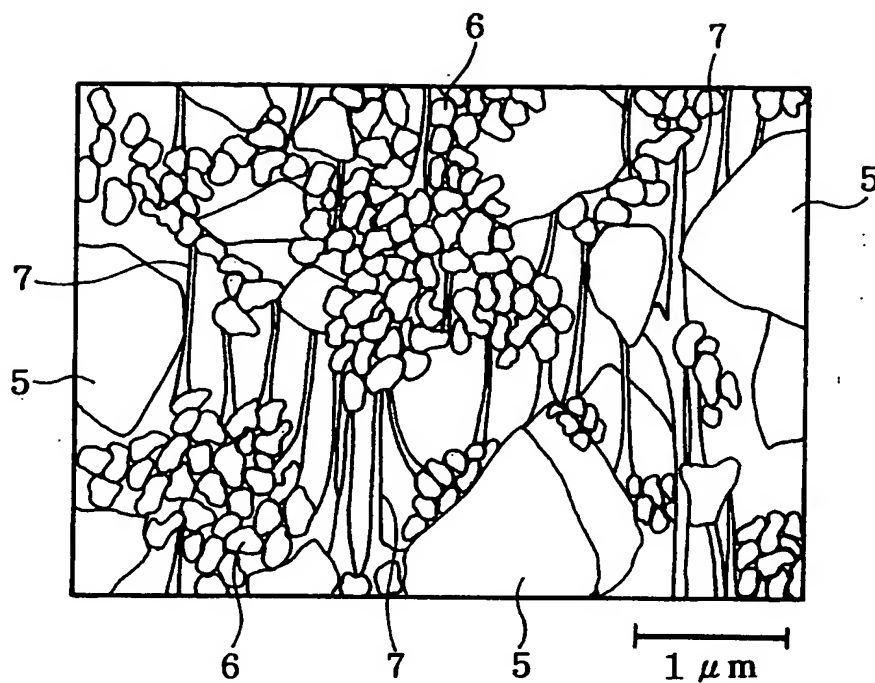
【図 1】



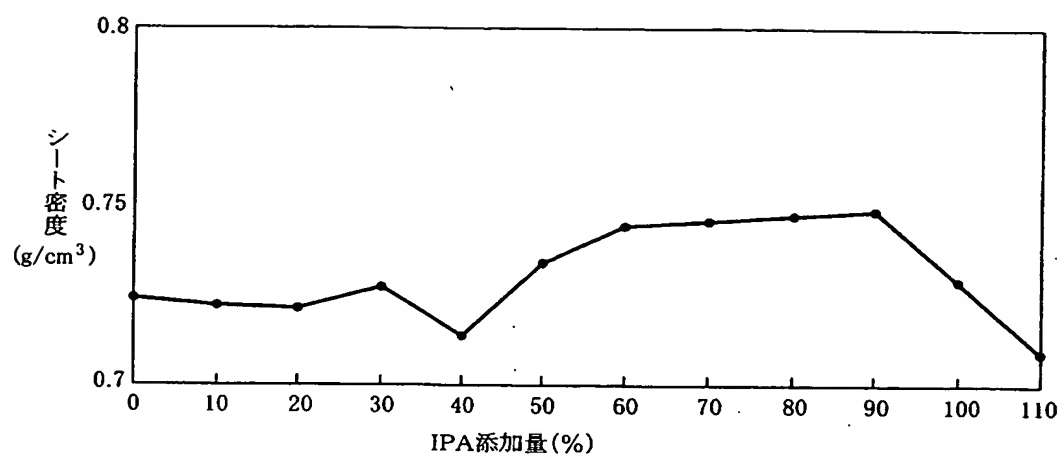
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 原料を良好に混合できて、品質やシート強度が安定したシート状の分極性電極を製造する。

【解決手段】 原料を混合、混練した後、粒にきざみ、分級して成形材料を作成し、この成形材料をシート状に成形、圧延してシート状電極を製造する方法において、原料を混合する際、まず、活性炭とカーボンブラックとを一次混合し、この一次混合物に、予め I P A を添加して膨潤させた P T F E を添加して二次混合する。このとき P T F E は繊維化しやすくなり、良好な混合物が得られる。成形材料をシート状に成形する直前のカレンダー成形前処理において、成形材料に 2 回目の I P A を添加して混合する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 4 7 9 3 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [5 9 1 0 0 1 2 8 2]

- | | |
|----------|----------------------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 0 年 1 2 月 2 7 日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 愛知県名古屋市北区猿投町 2 番地 |
| 氏 名 | 大同メタル工業株式会社 |
| | |
| 2. 変更年月日 | 2 0 0 2 年 9 月 1 7 日 |
| [変更理由] | 住所変更 |
| 住 所 | 愛知県名古屋市中区栄二丁目 3 番 1 号 名古屋広小路ビルヂン |
| | グ 1 3 階 |
| 氏 名 | 大同メタル工業株式会社 |

特願 2 0 0 2 - 3 4 7 9 3 7

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 3 2 6]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

氏 名

本田技研工業株式会社